COROLLARJ

CHE A FAVORE DEL PONTE PENSILE DA C. LIPPI PROPOSTO PEL GARIGLIANO, RISULTANO DAL RAPPORTO FATTO ALL'ACCADEMIA DI SCIENZE DI NAPOLI DAI DI LEI COMMESSARJ SIGNOR F. PISCICELLI, DIRETTORE DE' PONTI E STRADE DEL REGNO, DAL SIGNOR F. VISCONTI, DIRETTORE DEL BURÒ TOPOGRAFICO, E DAL SIGNOR DE SANGRO, PROFESSORE DI MATEMATICA NEL REAL COLLEGIO MILITARE DELLA NUNZIATELLA; UNA COLLE RETICENZE PRATICATE IN DETTO RAPPORTO, AD OGGETTO DI GUADAGNAR TEMPO, ED ADDORMENTARE L'AFFARE

DI C. LIPPI.

IN DIFESA DEL SUO PROGETTO.

NAPOLI.
DALLA STAMPERIA DE' FRATELLI FERNANDES,
Strada Ponte di Tappia N.° 13.
1818.

Non ego inornata, et dominantia nomina solum
Verbaque. . . . . scriptor amabo.

Horat. de arte poet.

ALLA REAL ACCADEMIA DI SCIENZE.

RISPETTABILISSIMI SIGNORI SOCJ.

Io ebbi, fin dal dì 5 febbrajo 1817, l' onore di sottomettere all' esame di questa dotta società l' annesso progetto stampato del mio ponte pensile pel Garigliano. Contenendo questa mia scrittura sommariamente la descrizione di un tal nuovo genere di ponte, alcune specie di esso, ed i gran vantaggi de' ponti pensili, mi rapportai a quattro mie memorie, esistenti presso la direzione de' ponti e strade, nelle quali con teorie, calcoli, e sperienze, relative alla resistenza ed allo sforzo sommo, che soffrono le catene di ferro nelle macchine, senza rompersi, resta dimostrata la solidità somma de' ponti suddetti. Vedi la pagina 7 della detta annessa scrittura stampata.

E come tra i socj di quest' illustre accademia ritrovasi il direttore generale de' ponti e strade del regno signor cavaliere Piscicelli, pregai il signor presidente di nominarlo uno de' commessarj, che doveau esaminare il mio travaglio; nel tempo istesso che in una mia memoria, presentata nell' istesso giorno alla società, pregai gl' illustri socj, acciò il signor Piscicelli restasse incaricato di leggere, e tener conto delle suddette mie quattro memorie, presso della di lui direzione esistenti, onde formare un' esatta idea dell' oggetto, e farne all' accademia un conveniente rapporto. L' accademia dispose conformemente alla mia domanda. I signori Visconti e Sangro forono dal signor presidente aggiunti al signor Piscicelli, il quale restò incaricato dell' estensione del rapporto.

*

Non ostante che l'articolo 42 degli statuti accademici preseriva, *che l'esame di qualunque lavoro accademico non potrà essere differito oltre a tre mesi*, pure il cavaliere Piscicelli per tutto l'anno 1817 si lasciò stancare dalle mie preghiere, pel disbrigo del rapporto suddetto. Promettendo egli, e procrastinando sempre da sessione in sessione, e vedendo in me quel *gutta cavat lapidem, non bis sed sæpe cadendo*, finalmente in data del dì 9 Dicembre 1817 avanzò all'accademia l'importunato rapporto, da esso lui, e dai colleghi signori Visconti e Sangro sottoscritto.

Or io invitato, siccome si vedrà in seguito, dai signori commessarj di risponderví, condiscendo ben volentieri all'invito fattomi; e per esser breve, e tener piede al segno, non farò altro in questa letteraria palestra, che trascrivere il rapporto medesimo, facendovi delle note, dalle quali resteran dimostrate due cose. La prima, che dal rapporto de' signori accademici risultan de' corollarj favorevoli al mio ponte pensile, proposto pel Garigliano, siccome si può rilevare dalle note 1. 2. 3. 4. 6. 8. 11. La seconda, che per guadagnar più tempo, ed addormentare l'approvazione dell'accademia, e l'impresa del ponte, che da una tal approvazione avrebbe potuto forse seguire, i signori accademici si son serviti d' ingiuste reticenze nel loro rapporto, conforme apparisce dalle note 6. 11. 12. 16. 17.

RAPPORTO DEGLI ACCADEMICI.

SIGNOR PRESIDENTE.

Noi commissarj nominati dall' accademia, abbiamo esaminato un progetto di un ponte pensile a catene di ferro del socio D. Carminantonio Lippi.

Li ponti pensili sin ora conosciuti, sono quelli di corde di canape, e l' invenzione se ne deve agli antichi abitanti dell' America meridionale, dove le più alte montagne del mondo, e de' profondissimi valloni ad ogni passo trattengono, o allungano le comunicazioni (1). L' arte della guerra nell' epoca di Carlo IX tirò la prima volta profitto di questa invenzione nel passaggio del Clain *all' assedio di* Poitiers *(2). In Italia se ne servirono nel 1742 (3), ed in un' epoca, a noi più prossima, nella guerra del 1792 pel famoso passaggio della barriera, che la divide dalla Francia (4).*

Le cause, per le quali l' uso di siffatti ponti non è divenuto comune, sono non solo il movimento in diversi sensi, al quale sono soggetti (5), ma il poco peso di cui, oltre al tavolame, si possono gravare, che non oltrepassa li 120 cantaj (6), e più l' inconveniente, che hanno di rompersi istantaneamente senza indizio preventivo (7).

Ad allontanare gl' indicati difetti, il nostro

chiaro collega ha immaginato di sostituire alle corde di canape delle grosse catene di ferro (8), e di puntellarle nel mezzo (9), onde impedire, e minorare l'ondulazione, e la gran curvatura de' ponti pensili (10).

Quanto utile se ne otterrebbe, per facilitare le interne comunicazioni in paesi, come il nostro, intersecato da tanti, e si precipitosi torrenti, dal perfezionamento di questa congegnazione, lasciamo a voi, dotti colleghi, il considerarlo (11). Siamo però nel dovere di farvi osservare, che il progetto che rendiamo, manca di tutti quei calcoli, e considerazioni sulla resistenza (12), e contrazione de' punti di appoggio, che possono dimostrarne possibile l'esecuzione (13); e che la resistenza degli anelli di ferro, la loro forma (14), li mezzi da tendere le catene, onde minorare la curvatura, che naturalmente prendono, sono egualmente obliati (15).

Siamo quindi di avviso, che l'accademia debba restituire il progetto al suo dotto autore, perchè arricchito di schiarimenti disegnati (16), e di analoghi esperimenti (17), lo ritorni, e possa allora esaminarsi, discutersi, e rilevarsi l'utilità, che la sostituzione delle catene di ferro offrono, impiegandole ne' ponti pensili puntellati di corde, in vece di queste (18). Napoli 9 dicembre 1817. Il colonello Francesco de Vito Piscicelli. Il colonello Ferdinando Visconti. Giuseppe de Sangro.

NOTE AL SUDDETTO RAPPORTO.

(1)

Se nell'America meridionale si fanno, al dire de' signori commessarj, de' ponti pensili di corde di canapa, per unire le più alte montagne del mondo e sopra profondissimi valloni, ne segue che questi ponti atteso l'altezza enorme de' monti, debbon essere lunghissimi; e considerata la profondità grande de' valloni, ai monti intermedj, le corde non posson essere puntellate da sotto. Or se ponti pensili di canapa lunghissimi, e senza puntellamento sono dall' esperienza ritrovati utili e sicuri, più utile e sicuro ancora deve riuscire il ponte pensile di catene di ferro, da me proposto pel Garigliano, dove la lunghezza del ponte non avrà più di 130 palmi, e dove le catene potran essere puntellate da sotto con travi ficcate nel fondo del fiume. Ecco dunque il primo corallario, che risulta a favore del mio ponte pensile dal rapporto de' signori commessarj.

(2)

Confessano i signori accademici che all'epoca di Carlo IX l'armata, che andò ad assediare Poitiers passò il fiume Clain al di sopra d'un ponte, fatto da corde di canapa. Dunque la grossa artiglieria per l'assedio, e tutta l'armata passò felicemente quel fiume sopra d'un ponte pensile di funi. Ecco quindi il più bello, dimostrativo, ed invitto fatto a favore del mio ponte pensile pel Garigliano, poichè potendosi fare le catene di ferro di quella grossezza che si vuole, calcolata a poter portare il peso de' cannoni da 48, ne segue che costrutto sul Garigliano un ponte, dietro un tal principio calcolato, questo ponte dovrà esser eterno, e riunire in se tutti gli altri vantaggi,

da me indicati nella pagina 7 dell'annessa scrittura stampata, ciò che costituisce il secondo corollario a favore del mio progetto.

(3)

L'uso fatto nel 1742 in Italia di un ponte pensile di corde di canapa, secondo i signori accademici attestano, è il terzo corollario, che dal loro rapporto discende a prò del mio ponte pensile pel Garigliano, sostenuto non da funi, ma da solidissime catene di ferro, calcolate, e da potersi calcolare a norma del bisogno, onde renderlo d'una durata più lunga de' ponti di fabbrica.

(4)

Confessano i signori accademici che nell'anno 1797 l'armata francese sboccò in Italia al di sopra d'un ponte pensile, formato da corde di canapa, *pel famoso passaggio della barriera, che divide l'Italia dalla Francia*. Ringrazio dunque infinitamente i signori colleghi, i quali in questa guisa mi somministrano un recentissimo fatto a favore del mio ponte pensile di catene di ferro pel Garigliano, ciò che forma il quarto corollario del loro rapporto a mio favore.

(5)

I ponti pensili non posson essere soggetti a movimento *in diversi sensi*, siccome gli accademici affermano. Il movimento può farsi da sopra in sotto soltanto, e non già da lato a lato; ma questo movimento da sopra in sotto avviene, allorchè i ponti sono lunghissimi, e non sono puntellati da sotto. Or avendo il Garigliano una piccola larghezza, dalla quale dipende la cortezza del ponte, e potendosi puntellare le catene di ferro, da me proposte per detto fiume, ne segue che neppure da sopra in sotto

dovrà esservi movimento nel ponte in questione. Altronde che male vi sarebbe, se a guisa di tanti ponti di legname della Germania, vi fosse un movimento nel ponte pensile?

(6)

Ecco un'altra bellissima confessione de' signori accademici a mio favore. Cioè che i ponti pensili, fatti da corde di canapa, posson essere caricati con un peso di 120 cantaj, oltre del tavolame, che richiede il ponte. Il Garigliano non avendo che 130 palmi di larghezza, egli è evidente che costrutto sopra di questo fiume un ponte pensile, non di catene di ferro, come ho io proposto, ma di funi; e, dovendovi passare la più grossa artiglieria di assedio, cioè cannoni da 48, egli è evidente, ripeto, che tutta la lunghezza del ponte, ossia la linea di 130 palmi non potrà contenere che soli tre cannoni per volta, compresi sei cavalli pel tiro d'ogni cannone. Or tre cannoni di assedio, e 18 cavalli addetti a tirarli, non pesano, con i loro condottieri, 120 cantaj, peso che i signori accademici han detto *potersi gravare un ponte pensile, fatto da corde di canape.* Dunque se sul Garigliano si facesse un ponte pensile con funi, questo potrebbe dare il passaggio all'artiglieria di assedio (ossia al più grave peso, di cui un passaggio potrà caricare un ponte) senza rompersi, secondo i nostri accademici. Dunque, io aggiungo, se invece di funi, saranno impiegate nel Garigliano catene di ferro, siccome ho io proposto, il ponte sarà eterno, ed ecco il quinto corollario, che risulta a mio favore dal rapporto de' signori accademici, i quali per guadagnar tempo, ed addormentare quest'affare, han omesso di far rilevare all'accademia questa circostanza, figlia legittima de' loro principj. E con ciò ecco anche la prima reticenza del rapporto.

(7)

La corde di canapa si rompono, perchè vengono allungate, a poco a poco, dal peso del ponte, che sostengouo; ed anche perchè son, a poco a poco, infradiciate dall'umidità atmosferica, e dalle acque delle piogge. Ma non così avviene alle catene di ferro, le quali non posson essere nè allungate dal peso, nè infradiciate dall'umidità, e dall'acqua. Appena che le catene suddette si cuoprono d'una, o due linee di ruggine, questa a guisa di vernice difende il ferro, che si ritrova al di sotto. Altronde basta inverniciare, da tempo in tempo, le catene, per vederle sempre intatte, e neppure dalla ruggine attaccate.

(8)

Ecco che i signori commessarj convengono, che le grosse catene di ferro da me immaginate pel Garigliano, han per oggetto di allontanare i difetti, da essi riconosciuti ne' ponti pensili, costrutti con corde di canapa, sesto corollario del loro rapporto a favore del mio progetto.

(9)

I ponti pensili sostenuti da catene di ferro, non solo posson essere puntellati nel mezzo, ma ben anche da distanza in distanza, quanto potrebbe essere la larghezza degli archi di un ponte di fabbrica. Trattandosi di fiumi larghi, come la *Neva in Pietroburgo*, un puntello può esser messo alla distanza di 200 palmi dall'altro, e ciò per dare facilmente il passaggio alle gran masse di ghiaccio, che si formano in tempo dello scioglimento de' fiumi. Vedi la pagina 4 e 5 dell'annessa scrittura stampata. Nel Garigliano, che mai gela, e la di cui larghezza è di 130 palmi, ogni catena di ferro potrebbe ricevere due o tre

puntelli, e con ciò il ponte sarebbe solidissimo, e non soggetto a movimento, o ondulazione alcuna. Ma io ne intraprenderei anche, a mio rischio, la costruzione senza puntello alcuno, onde averlo più elegante, essendo 130 palmi una bagattella.

(10)

Quest' espressione de' signori commessarj (*impedire e minorare la gran curvatura de' ponti pensili*) dimostra ch' essi suppongono anche nelle mie catene di ferro una curvatura, quale supposta, i signori accademici ne fanno gran conto. Vedremo nella nota 15 che le catene di ferro posson esser tese tra le due teste di fabbrica del ponte, restando perfettamente dritte, e senza prendere la più piccola curvatura. Vedremo similmente in detta nota, che di questa temuta curvatura non deve tenersi, anche quando avvenisse, conto alcuno. La curvatura, all' opposto, offre un gran vantaggio, siccome vedremo, per doversene dare una piccola alle catene, facendole un poco più lunghe della larghezza del fiume.

(11)

Questa è un' importantissima verità, che *invitis pectoribus* è scappata ai signori accademici. Importantissima, perchè realmente il nostro regno *essendo intersecato da tanti precipitosi torrenti*, siccome essi dicono: questi torrenti essendo in tempo di piogge d'impedimento alle comunicazioni: al di sopra di molti di questi torrenti non dovendo passare mai nè artiglieria, nè vetture, ma solo piedoni ed animali, ciò che richiederebbe la costruzione di ponti pensili con due, o tre sole picciole catene (in vece di tredici grosse, conforme ho progettato pel Garigliano, pagina 3), e ciò che darebbe a tante infelici popolazioni de' solidissimi e sicuri ponti con una picciolissima

spesa, egli è chiaro che da queste considerazioni resta dimostrata l' utilità somma de' ponti pensili nelle nostre provincie, alla formazione de' quali le comuni vicine a proprie spese concorrerebbero a gara, subito che un tal nuovo genere di ponte sarebbe conosciuto nel regno. Or i signori commessarj dovean insistere sull'utilità de' leggieri ponti pensili al di sopra de' nostri precipitosi torrenti, tanto nocivi all' industria, e comodo nazionale. Ma essi han accennato di passaggio questa verità, e niente più, per cui ho detto che *invitis pectoribus* è da essi venuta fuora. Ecco, in somma, dalla suddetta frase de' signori commessarj il settimo corollario a favore del mio progetto, e la seconda reticenza per tenerlo addormentato.

(12)

Domando scusa ai signori commessarj, che affermando il mio progetto *mancante di tutti quei calcoli, e considerazioni sulla resistenza* del mio ponte pensile, han praticato la terza, e questa ingiusta reticenza, ad oggetto di guadagnare tempo, e tener l' affare sospeso. Non ho io detto (pagina 7 dell' annessa scrittura stampata) che presso la direzione de' ponti e strade vi sono quattro mie memorie, nelle quali resta calcolata la solidità somma, ossia la resistenza del ponte, da me proposto pel Garigliano? Non ho io pregato, e stancato il direttore de' ponti e strade signor Piscicelli, che ha fatto l' estensione del rapporto all' accademia, di leggere dette mie memorie, presso di lui esistenti? Se quindi il signor Piscicelli non le ha lette, la colpa non è mia, ma sua, ed io farò rilevare, nella nota 14, a quest' illustre accademia, che in realtà il detto collega non si è degnato di leggerle. Vengo dunque a dimostrare l' ingiusta reticenza del rapporto de' signori commessarj, mettendo sotto agli occhi di voi tutti, Rispettabilissimi signori socj, i miei manoscritti originali

(che qui vedete) dai quali le dette quattro mie memorie, presso del signor Piscicelli esistenti, furono trascritte.

Eccovi quì la prima in un manoscritto in foglio, in cui dalla pagina 628 a 654 non ebbi altro oggetto, che dimostrare con calcoli, fondati sopra la più grande e decisiva sperienza che desiderar si possa, la solidità somma del ponte pensile, da me progettato pel Garigliano. Assumo, signori, a trattare in questo travaglio (conforme potrete rilevare percorrendolo) due punti; cioè che il mio ponte pensile perchè possa venir meno, e restar guasto, han o da cedere, e crollare i due piani inclinati di fabbrica, messi ognuno ad ognuna delle due sponde del fiume, ovvero debbon rompersi le 13 catene di ferro, che ficcate con grossi pali, anche di ferro, ne' detti piani inclinati, sostengono il ponte. Or nè l'uno, nè l'altro potendo avvenire, ne segue che il ponte pensile dovrà essere solidissimo, e di una lunghissima durata. Per conto de' piani inclinati di fabbrica, il risultamento de' miei calcoli è, che in detti piani vi è un eccesso di resistenza, eguale a cantaja 67733 rotoli $96\frac{1}{3}$ (pagina 631 del detto manoscritto). E riguardo alle 13 catene di ferro, queste giusta i miei calcoli hanno un eccesso di resistenza, equivalente a cantaja 2960, rotoli $96\frac{1}{3}$ (pagina 653 del detto manoscritto). Conseguentemente non potendo cedere, e crollare i due piani inclinati di fabbrica, nè potendo spezzarsi le catene di ferro, il ponte pensile diventa d'una resistenza straordinaria, da non poter esser alterato dalla carica che deve sostenere. L'eccesso della resistenza suddetta de' piani inclinati di fabbrica, in cantaja 67733, rotoli $96\frac{1}{3}$, è stato da me calcolato dal peso, e dalla coerenza della massa cuba di fabbrica, in cui son ficcate le catene. E l'eccesso di resistenza di queste, in cantaja 2960 rotoli $96\frac{1}{3}$, l'ho calcolato in seguito della gran sperienza delle catene di ferro, che s'impiegano giornalmente nelle trombe a fuoco. A qual effetto ho

fondato il calcolo sopra d'una catena d'una tromba a fuoco della Cornuaglia, fra le tante da me vedute; catena che nel calibro è un terzo più piccola di quelle, da me proposte pel Garigliano, e la quale non ostante un moto continuo di và e vieni che soffre, l'attrito al di sotto d'una grossa puleggia di ferro, e la doppia stiratura, longitudinale e trasversale, alla quale è soggetta, sostiene un peso di 217 cantaja senza rompersi. Conseguentemente ognuna delle 13 mie catene, nelle quali non vi è moto, non attrito, non doppia ma semplice stiratura, cioè trasversale, come di un terzo più grossa in calibro, potrà sostenere cantaja 289 $\frac{1}{3}$ senza rompersi (pag. 652 del detto manoscritto). Vale a dire che una sola delle mie catene potrebbe sostenere il peso del ponte sul Garigliano caricato da tre cannoni da 48, tirato ognuno da sei cavalli, senza restar rotta. Ma come io impiego tredici catene nel Garigliano, ognuno vede l'eccesso enorme di resistenza, che il mio ponte pensile presenta, eccesso che giusta i miei calcoli ho detto equivalente, per le 13 catene, a cantaja 2960, rotoli 96 $\frac{1}{7}$ (pag. 653 del detto manoscritto).

Compiacetevi, signori, di scartabellare la detta mia memoria, che ora avete presente, e ritroverete che i miei calcoli son fondati sopra d'una gran sperienza. Rileverete cioè (dalla pag. 634 a 654 del detto manoscritto) che descrivo, e presento le figure della tromba a fuoco suddetta della Cornuaglia, destinata ad inalzare le acque da una profonda miniera di rame: che spiego l'azione, ed il meccanismo di detta macchina: che fo conoscere i sistemi delle trombe idrauliche, destinate all'elevazione dell'acqua, la loro lunghezza, diametro, natura degli stantuffi, tiranti di ferro, che messi in comunicazione colla catena del gran bilanciere della tromba a fuoco, fan agire gli stantuffi suddetti: e che calcolo il peso della colonna d'acqua contenuta ne' tubi delle trombe, e tirata dalla catena, una col peso degli stantuffi, e tiranti di ferro, peso, che

conforme ho detto, ascende a 217 cantaja, senza che la catena, la quale interamente lo sostiene, sia rotta, o guasta.

Or dopo questo mio minuto, preciso, esatto, e singolare travaglio, fondato sulla sperienza nel gran genere, e sul calcolo dalla stessa sperienza, e da tanti fatti sostenuto, non posso attribuire che ad una negligenza meditata de' signori commessarj, l' essersi da essi detto nel loro rapporto, che il mio progetto del ponte pensile *manca di tutti quei calcoli, e considerazioni sulla resistenza.* Veggan essi ora le mie carte, innanzi a voi, signori, esposte; confessino il loro errore, la loro soperchieria; e si disdicano, se son essi ingenui, ed amici del bene pubblico, poichè han fatto torto alla verità. Ma andiamo innanzi, per farvi ulteriormente rilevare, signori, che non ho io obliato nel mio progetto del ponte pensile pel Garigliano *i calcoli e le considerazioni sulla resistenza del ponte*, siccome i detti socj inconsideratamente, e facendo torto al vero asseriscono.

Ecco dunque, signori, che ho l' onore di presentarvi il mio manoscritto originale, dal quale è stata trascritta la seconda mia memoria, esistente presso del signor Piscicelli, estensore del non veridico rapporto fattovi. Esaminatelo dalla pagina 596 a 605; guardate le figure, che vi vanno annesse; e rilleverete che facendo conoscere le varietà de' miei ponti pensili (che divido in quattro specie, cioè ponte pensile *semplice*, ponte pensile *equilibrato*, ponte pensile *puntellato*, e ponte pensile *equilibrato = puntellato*) mi trattengo ad esaminare il vario grado di resistenza di ciascuna specie, e ritrovo, col calcolo, che il ponte pensile *equilibrato*, che scelgo pel Garigliano, è $\frac{2}{5}$ più solido del ponte *semplice* (pag. 600 del detto manoscritto): che col calcolo definisco lo sforzo, che soffrono le catene sotto la carica del ponte: che supposto il ponte del Garigliano caricato da sei vetture a quattro ruote, tre che vanno, e tre che vengono, di 50 cantaja ognuna (peso enormissimo), la carica si ritrova ne' 24 punti della lun-

ghezza delle catene, sù de' quali si ritrova il centro di gravità di ogni vettura, ossia ne' punti, sopra de' quali poggiano le 24 ruote, conforme esprime il mio disegno, che avete ora presente, e che conseguentemente i punti, sù de' quali si ritrovano i centri di gravità delle sei vetture, soffrono uno sforzo di cantaja $12\frac{1}{2}$ soltanto, poichè $\frac{300}{24} = 12\frac{1}{2}$, peso che considerato il calibro delle catene, si riduce ad uno sforzo da niente, per doversi considerare oltremodo solido il mio ponte (pag. 517 del detto manoscritto). Dunque è falso, che il progetto *manca di tutti quei calcoli e considerazioni sulla resistenza del ponte*, conforme i signori commessarj hanno asserito.

Potrei, signori, dimostrarvi alla lunga, che in diversi luoghi delle dette quattro mie memorie (che ritrovansi presso del cavaliere Piscicelli, nella sua direzione de' ponti e strade, trascritte dai miei manoscritti originali, che ora vedete esposti innanzi a voi) ho, col calcolo, e con varj altri sperimenti insistito sempre sulla carica del ponte pensile proposto pel Garigliano, e sulla resistenza, da me ritrovata sempre oltremodo maggiore della carica medesima, onde dimostrare la solidità somma del mio ponte. Ma quel che finora ho detto basta, perchè possiate persuadervi dell' ingiusta, e non veridica assertiva de' signori commessarj, i quali in opposizione del fatto, col quale ora li combatto, han osato dirvi che il mio progetto *manca di tutti quei calcoli, e considerazioni sulla resistenza del ponte*. Non ego inornata etc.

(13)

Non capisco cosa voglian intendere i signori commessarj con la loro frase *contrazione de' punti di appoggio, che possono dimostrare possibile l'esecuzione del ponte*. I punti di appoggio sono i piani inclinati di fabbrica nel mio ponte. Or tali gran massi di fabbrica possono soffrire una contra-

zione? Questa contrazione può opporsi alla costruzione del ponte? Niente capisco di tutto ciò; per cui mi limito a dire, che i signori commessarj han gittato detta frase (che in sostanza è un giuoco di parole, vôte di senso) nel loro rapporto, per opporsi gratuitamente alla bontà del mio ponte pensile, da me proposto pel Garigliano.

(14)

I signori commessarj parlano, nel loro rapporto, *degli anelli di ferro, e della loro forma*, anelli ch' essi suppongono nelle mie catene del ponte pensile pel Garigliano. Ecco dunque in questa supposizione provato, quel che ho detto nella nota 12; cioè che l'estensore del rapporto signor Piscicelli non si è degnato di leggere le mie quattro memorie, presso di lui esistenti. In fatti risulta dalla terza memoria che ho l'onore, signori, di tener ora esposta alla vostra presenza, una con i disegni relativi che contiene, che nelle mie catene non vi sono anelli affatto; poichè son fatte da barre di ferro, ognuna della lunghezza, once $19\frac{1}{2}$, larghe once $4\frac{1}{2}$, e della spessezza once $2\frac{1}{2}$ congegnate insieme con un perno di ferro di oncia $1\frac{1}{2}$ di diametro, simili nella costruzione alle catene delle trombe a fuoco inglesi (pag. 486). La stessa cosa (cioè che non vi sono anelli nelle mie catene pel Garigliano) dimostrano i disegni, attaccati alla pagina 504; in quali disegni la figura 4 esprime le barre, colle quali si compongono le catene: la figura 5 mostra il perno, per l'unione ed articolazione delle barre, onde rendere le catene pieghevoli: e la figura 6 fa vedere la catena intera, composta dalle barre suddette. Ecco, in somma, provato colle decrizioni, e figure, che avete sotto agli occhi, signori, che le catene progettate pel Garigliano, non contengono anello alcuno; ed in conseguenza provato che il signor Piscicelli non ha letto e mie carte, perchè altrimenti non avrebbe parlato

nè di anelli, nè della loro forma nell'estensione del rapporto, a meno che non abbia finto di non averle lette, ciò che sarebbe uno scandalo maggiore. Comunque intanto sia la cosa, questo rapporto è appeso in aria, ed ha fatto trascorrere i signori commessarj in una chimera gratuitamente, ed in opposizione del fatto supposta.

(15)

I signori commessarj asseriscono, che nel mio progetto *son obliati i mezzi da tendere le catene, onde minorarne la curvatura.* Perchè ho io obliato i mezzi, onde tendere le catene? Perchè questi mezzi posson esser eseguiti da ogni miserabile mastro fabbricatore con un argano; ovvero da un falegname, stendendosi un tavolato, sostenuto da tre o quattro battelli nel Garigliano, tra i due piani inclinati di fabbrica, e coricandovi sopra le catene, onde portandosi tutto il peso dal tavolato, poterle facilmente ficcare nella fabbrica medesima. Ma le catene di ferro sono soggette alla curvatura, che i signori commessarj temono? Signor nò. In fatti se il Garigliano è 130 palmi largo, domando due cose ai signori colleghi; 1.º se si può fare una catena di ferro esattamente di 130 palmi lunga? ed io dico di sì; 2.º se questa catena può esser messa, con un'estremità, al margine d'un piano inclinato di fabbrica d'una sponda del fiume, e coll'altra estremità all'altro margine dell'altro piano dell'altra sponda? ed io affermo similmente di sì, potendosi ciò fare sia con un argano, sia con un tavolato, come sopra. Or se le suddette due cose sono fattibili, come sostengo, ne segue che ficcate le catene, ed assodate con grossi pali di ferro ne' due piani inclinati di fabbrica suddetti, le medesime dovran restare perfettamente dritte, e senza formare curvatura alcuna. E che sia così, la linea curva essendo la più lunga tra due punti dati, bisognerebbe che le catene, le quali *ex concessis* sono esattamente 130 palmi lunghe, stabilite in un vano di 130

palmi largo, quant'è la larghezza del Garigliano, diventassero più lunghe de' 130 palmi sotto la carica del ponte, per dar luogo ad una curvatura. Ne' ponti pensili di funi vi è curvatura, perchè le funi si allungano. Or è noto che il ferro non può allungarsi, che o a colpi di martello, o stirandolo a traverso d'una trafila. Conseguentemente le catene costrutte esattamente, giusta una precisa lunghezza, e stese una volta da punto a punto nel vano, che debbon occupare, non posson esser allungate, e conseguentemente non prenderanno curvatura alcuna, siccome ho già osservato nella nota 10.

Ma poi questa curvatura (della quale, siccome in detta nota 10 ho avvertito, i signori commessarj fanno tanto conto) io la stimo, quando avvenisse, niente, altra ragione per cui non ho fatto parola de' mezzi onde tendere le catene. Siano le catene curve, perchè più lunghe del dovere. E bene, non possono più curve parallele sostenere un piano? Ossia non possono tredici catene, curvate sul Garigliano, sostenere il tavolato del ponte in sito orizzontale? Signor sì, potendosi stabilire il tavolato al di sopra di tanti zoccoli di legname, sostenuti dalle catene curve, per aversi un piano orizzontale; ed ecco perchè non fo conto alcuno della temuta curvatura delle catene, colla quale han preteso i signori commessarj infievolire il mio progetto. Se ciò è vero, come verissimo, ecco perchè ho detto, nella nota 10, che una tale curvatura offre un gran vantaggio, per doversene dare una piccola alle catene, facendole un poco più lunghe del bisogno. Il Garigliano, cioè, avendo 130 palmi di larghezza, e costruendosi le catene di 134 palmi, per esempio, di lunghezza (oltre quella che deve esser ficcata ne' piani inclinati di fabbrica), egli è chiaro che queste catene faranno una picciola curvatura, che si farà sparire con i suddetti zoccoli di legname, per dare un sito orizzontale al tavolato del ponte, ed ecco il gran vantaggio della curvatura delle

catene. Questo gran vantaggio, in fatti, è quello di non aver bisogno nè di argano, nè di tavolato, nè d'imbarazzarsi affatto per stirare le catene tra i due piani inclinati, messi alle due sponde del fiume.

(16)

I signori commessarj desiderano *schiarimenti disegnati* relativamente al mio ponte pensile pel Garigliano. Compiacetevi, signori, di dare un'occhiata a tutt' i disegni, annessi ai manoscritti originali, che sono alla vostra presenza, e de' quali disegni e manoscritti ritrovansi copie nella direzione de' ponti e strade, e giudicate poscia d'una tal indiscreta domanda de' signori commessarj. L'estensore del rapporto, signor Piscelli, chiede schiarimenti disegnati, quando ha presso di se non schiarimenti, ma le figure dell' opera intera, delle sue parti, e degli oggetti relativi. Quindi io gli dirò come S. Agostino dicea all' eretico Pelagio, *cur quæris latentem rimam, dum habes patentissimam januam?* In fatti ecco ne' disegni, esposti a' vostri occhi, signori, che la figura prima rappresenta il ponte in prospettiva; la figura seconda esprime la sezione perpendicolare del ponte, sulla linea, in cui si ritrovano ficcati i pali di ferro nel masso di fabbrica, per assodare in questa le catene; la figura terza rappresenta un' altra prospettiva del ponte, idonea a far vedere le catene ed il tavolame, che costituiscono il ponte; ed abbiamo già veduto, nella nota 14, che le figure 4. 5. 6. fan conoscere non solo i pezzi, che compongono una catena, ma ben anche la catena intera, da tali pezzi composta, e perciò avete presente il ponte intero, e le sue parti disegnate. Che se poi, signori, leggerete il presente manoscritto (dalla pagina 478 a 504) rileverete tanti rischiarimenti, concernenti la costruzione del ponte, e le figure che lo rappresentano, da dover restar persuasi non

aver io niente omesso, onde rendermi, con descrizioni e disegni, chiaro, metodico, e compito nel mio assunto.

Per darvi, in poche parole, un' idea di tal mio travaglio, vi dirò, signori, che incomincio dal progetto fatto nel 1809 dall'istesso nostro signor Piscicelli (pag. 479) il quale pretese gittare sul Garigliano un ponte di fabbrica di un sol arco, di 130 palmi di corda; mettendo cioè un pilastro in una sponda del fiume, ed un altro nell'altra sponda, ad oggetto di non gittar pilastri nell' acqua, con che avrebbe egli inalzato il ponte al cielo, estremamente costoso per la forma di legname, e per i due lunghissimi piani inclinati laterali di fabbrica, che si avrebbero dovuto inalzare alle due sponde del Garigliano, per salire dolcemente sul ponte. Questo progetto, di cui il signor Piscicelli ebbe la bontà di mostrarmi allora il disegno, non fu approvato. Continuo indi il mio travaglio, facendo la confutazione d' un altro stravagante progetto, allora proposto; cioè di deviare il Garigliano dal suo letto, edificare in questo a secco i pilastri del ponte, e far indi riprendere il corso primiero al fiume al di sotto del ponte, dopo esser questo terminato (pag. 479). Passo indi alla costruzione del mio ponte pensile, ciò che sviluppo dalla pagina 482 a 488, spiegando le figure. Vengo in seguito al peso del ponte, ed alla resistenza che deve sostenerlo, ciò ch'eseguo col calcolo, dalla pagina 489 a 497. Finalmente fo, dalla pagina 498 a 503, un quadro della spesa del ponte.

E facendo un passo in dietro, come la difficoltà di palificare profondamente il fondo mobile del Garigliano, per poter gittare sulla palificazione i pilastri del ponte, diede origine ai progetti stravaganti suddetti del ponte ad un sol arco, e della deviazione del fiume, fu da me inventata una meccanica, o saliscendi di dieci cantaja, che messo in movimento da soli quattro buoi, produce un effetto eguale a quelli tirati da 53 uomini, come risulta

dai calcoli, che potrete, signori, riscontrare nella pagina 643 e seguenti del mio manoscritto, ora innanzi a voi presente. Nelle pagine poi 645 e 647 potrete vedere attaccati i disegni del suddetto soliscendi da me inventato. Ma oltre a ciò, ebbi anche l' onore di presentare a questa dotta accademia un modello del mio saliscendi, con la memoria corrispondente, per l' esame di quali oggetti l'accademia nominò commessarj l' istesso signor Piscicelli, ed il generale signor Campredon. Ma il rapporto concernente detta mia invenzione, mai è stato fatto alla Società, ed io vi ho perduto finanche il bel mio modello, che mi costò fatiche, e non poco danaro, e qual modello presentemente nella detta direzione de' ponti e strade, siccome ultimamente, signori, qui in accademia da esso signor Piscicelli sentiste, si ritrova.

Ecco, in somma, non schiarimenti, ma un travaglio compito, relativo non solo al ponte pensile, da me proposto pel Garigliano, ma ben anche agli oggetti accessorj. Intanto i signori commessarj in opposizione del fatto asseriscono nel loro rapporto, *che il mio progetto manca di tutti quei calcoli, e considerazioni sulla resistenza*: e chiedono da me quei *schiarimenti disegnati*, che avrebbero potuto a dovizia ritrovare nelle mie carte. Ecco perciò la quarta ingiusta reticenza del loro rapporto, praticata a sol oggetto di guadagnar tempo, e tener intanto il mio ponte pensile, tanto utile qualora venisse costrutto sul Garigliano, a dormire. Del resto supposto anche non esservi disegni nelle mie carte, pure la costruzione del ponte da me proposto è una cosa tanto semplice da una parte; e dall'altra la descrizione, che ne ho data nella pagina 3 dell'annessa scrittura stampata è così precisa, e chiara, che a mio credere ogni scolarello potrà, leggendola, formarne una esatta idea, in guisa che i disegni mendicati dai signori commessarj accademici, sono un puro pretesto.

Ecco che i signori commessarj chiedono esperimenti da me, dopo aver io dato loro, nelle mie carte, le più grandi sperienze conosciute in Europa a favore della solidità somma delle catene di ferro, da me proposte pel Garigliano. Non sono sperienze, nel gran genere, quelle delle trombe a fuoco dell'Inghilterra, e specialmente di quella della Cornuaglia, della quale ho favellato nella nota 12, e della quale tutto lo sforzo enorme vien sostenuto da una catena di ferro? Altre sperienze di vario genere potran i signori commessarj ritrovare ne' miei manoscritti, e delle quali non credo a proposito dover qui parlare. Ma una sperienza classica, fondata sopra gli stessi ponti pensili, da me riferita, e della quale i signori commessarj non si sono dati per intesi, è quella da me riportata nella pagina 10 dell'annessa scrittura stampata. Riferisco, cioè, che in Inghilterra fu eseguito, nell'anno 1816, un ponte pensile di fili di ferro sul fiume Gala, pel passaggio de' piedoni, qual ponte malgrado la sua leggerezza, sostiene da 30 a 40 persone per volta che vi passano, e qual ponte fu costrutto a norma del modello di quelli, che si stabiliscono nell'America Settentrionale pel passaggio de' torrenti. Ecco dunque degli sperimenti da me riferiti, che riguardano ponti pensili già costrutti presso nazioni le più industriose del mondo, e non altro. Perchè i signori commessarj passandovi al di sopra, han finto non esservi sperimenti nelle mie carte? Perchè han essi omesso di far rilevare l'utilità di questi ponti nel nostro regno, intersecato da tanti precipitosi torrenti, siccome han confessato nel loro rapporto? Ecco, in somma, la quinta reticenza da essi oprata, ad oggetto di guadagnar tempo, e strascinare alla lunga l'affare.

I signori commessarj, i quali finiscono il loro rapporto dicendo, acciò l'accademia mi restituisca il progetto del ponte pensile pel Garigliano, onde io possa arricchirlo di schiarimenti disegnati, e di analoghi esperimenti, per esaminarsi di nuovo, discutersi, e rilevarsene l'utilità, i signori commessarj, io dissi, mi han invitato a rispondere al loro rapporto, ciò che ho fatto colle note suddette. Se avessi taciuto, o risposto altrimenti, mi sarei dato per vinto, ed avrei dato ai signori commessarj un gran punto di appoggio. Voi, signori, cioè avreste preso per vero, quel che non è; cioè per un ingenuo, e ragionato rapporto, quel che in sostanza è un meschino gergo, per non dire un intrigo, onde soperchiarmi, e guadagnar tempo. Intanto come dalle suddette mie note ampiamente, e chiaramente risulta, che niente manca alle mie carte: che i disegni, gli sperimenti, i calcoli, ed i schiarimenti richiesti, ritrovansi nella direzione de' ponti e strade del regno, alla quale il signor Piscicelli presiede: e come non fa d'uopo che penetrarsi del pubblico bene, ed essere di buona fede, per rinvenire nelle occorrenze, quel che salta agli occhi da se, perciò ho fiducia che i signori commessarj, i quali mi hanno invitato a parlare, facendo uso, questa volta, di tutta l'ingenuità possibile, metteranno in veduta di questa dotta accademia l'utilità infinita, che potrà risultare al nostro regno, ed al genio in generale, dallo stabilimento d'un ponte pensile sul Garigliano, da dover servire di modello per altre simili costruzioni.

FINE.